

11.11.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 13 JAN 2005

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 0 月 2 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 3 0 8 7 8 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 3 0 8 7 8 6]

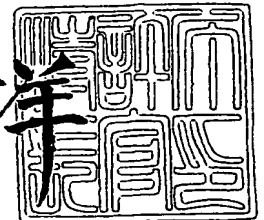
出 願 人 株式会社小松製作所
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 2 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 1 1 7 6 8 '

【書類名】 特許願
【整理番号】 KMT0313
【提出日】 平成16年10月22日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B21D 43/05
B30B 15/02

【発明者】
【住所又は居所】 石川県小松市八日市町地方 5 株式会社小松製作所 小松工場内
【氏名】 城座 和彦

【特許出願人】
【識別番号】 000001236
【氏名又は名称】 株式会社小松製作所

【代理人】
【識別番号】 100079083
【弁理士】
【氏名又は名称】 木下 實三
【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】
【識別番号】 100094075
【弁理士】
【氏名又は名称】 中山 寛二
【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】
【識別番号】 100106390
【弁理士】
【氏名又は名称】 石崎 剛
【電話番号】 03(3393)7800

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2003-363110
【出願日】 平成15年10月23日

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 021924
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9813206

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

プレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B, 41C)において、
 ムービングボルスタ(30, 30A)のワーク搬送方向両側に配置されたフレーム(33A, 33B)に支承されるとともに、前記ワーク搬送方向に平行に配置される一対のバー(14, 14A, 14B, 14AA)と、
 前記バー(14, 14A, 14B, 14AA)に支承されるフィードキャリア(52, 52A)と、
 前記バー(14, 14A, 14B, 14AA)に設けられるとともに、前記フィードキャリア(52, 52A)をワーク搬送方向に駆動するフィード駆動機構(53, 53A, 53B)と、
 前記フィードキャリア(52, 52A)に支承されるベース(50, 50A)と、
 前記フィードキャリア(52, 52A)に設けられるとともに、前記ベース(50, 50A)をリフト方向に駆動して上下動させるリフト駆動機構(73, 73A)と、
 前記ベース(50, 50A)に着脱自在に設けられ、ワーク(2)を保持するワーク保持具(76, 77, 79)とを備えた
 ことを特徴とするプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B, 41C)。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B)において、
 前記フィードキャリア(52, 52A)に設けられるとともに、前記ベース(50, 50A)をワーク搬送方向に直交するクランプ方向に駆動するクランプ駆動機構(63, 63A)を備えた
 ことを特徴とするプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B)。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B, 41C)において、
 前記フィード駆動機構(53, 53A, 53B)及び前記リフト駆動機構(73, 73A)のうち少なくとも 1 つは、リニアモータを備えた
 ことを特徴とするプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B, 41C)。

【請求項 4】

請求項 2 に記載のプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B)において、
 前記クランプ駆動機構(63, 63A)は、リニアモータを備えた
 ことを特徴とするプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B)。

【請求項 5】

請求項 1 または請求項 2 に記載のプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B, 41C)において、
 前記フィード駆動機構(53, 53A)及び前記リフト駆動機構(73, 73A)のうち少なくとも 1 つは、サーボモータを備えた
 ことを特徴とするプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B, 41C)。

【請求項 6】

請求項 2 に記載のプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B)において、
 前記クランプ駆動機構(63, 63A)は、サーボモータを備えた
 ことを特徴とするプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B)。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載のプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41C)において、
 前記バー(14, 14A, 14B, 14AA)には、複数の前記フィードキャリア(52, 52A)が支承され、
 それぞれの前記フィードキャリア(52, 52A)は、単独で移動制御可能に構成される
 ことを特徴とするプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41C)。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載のプレス機械(1)のワーク搬送装置(41B)において、

前記バー(14)には、複数の前記フィードキャリア(52)が支承され、
隣接する前記フィードキャリア(52)は、連結手段(56)で連結されている
ことを特徴とするプレス機械(1)のワーク搬送装置(41B)。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載のプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B, 41C)において、

前記ベース(50, 50A)には、複数工程分の前記ワーク保持具(76, 77, 79)が
着脱自在に設けられている

ことを特徴とするプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B, 41C)。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載のプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B, 41C)において、

前記一对のバー(14, 14A, 14B, 14AA)の間隔を調整するバー間隔調整装置
(40, 40A)を備えた

ことを特徴とするプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B, 41C)。

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載のプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B, 41C)において、

前記一对のバー(14, 14A, 14B, 14AA)は、前記フレーム(33A, 33B)
から取り外し可能に構成された

ことを特徴とするプレス機械(1)のワーク搬送装置(41, 41A, 41B, 41C)。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プレス機械のワーク搬送装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、プレス機械のワーク搬送装置に関する。

【背景技術】

【0002】

図18は従来のプレスであるトランスファプレス100を示しており、プレスフレーム110の下部に位置するベッド123上には柱状のアブライト121が4本立設され、アブライト121の上面にクラウン120が設置されている。このクラウン120にはスライド駆動装置が内蔵されており、クラウン120の下方に位置するスライド122を昇降駆動させている。そして、このスライド122の下面に上金型112が取付けられている。前記スライド122に対向するムービングボルスタ130の上面には下金型113が設置され、上金型112、下金型113の協働によってワークがプレス成形される。上金型112及び下金型113を挟んで左右一対のトランスファバー114、114が平行に延設されている。一対のトランスファバー114、114には図示しないワークを保持するフィンガ（図示せず）が対向して設けられており、トランスファバー114、114をフィード方向、リフト方向及びクランプ方向に適宜往復動させることにより、ワークを上流側（図18の左方向）の下金型113上から下流側（図18の右方向）の下金型113上に順次移送する。なお、フィード方向とはワーク搬送方向と平行であり、このフィード方向の動きにはアドバンス（上流側から下流側への動き）とリターン（下流側から上流側への動き）がある。また、リフト方向とは上下方向であり、このリフト方向の動きにはリフト（下から上への動き）とダウン（上から下への動き）がある。さらに、クランプ方向とは、フィード方向と水平直交方向（図18の紙面に垂直な方向）であり、このクランプ方向の動きにはクランプ（トランスファバー114同士の間隔を狭める動き）とアンクランプ（トランスファバー114同士の間隔を広げる動き）がある。

そして、例えば3次元トランスファフィーダの場合、トランスファバー114は、クランプ、リフト、アドバンス、ダウン、アンクランプ、リターンを繰り返すことで、ワークを下流側の下金型113上に順次移送する。

【0003】

トランスファバー114をフィード方向に移動させるフィード駆動部115はプレスフレーム110の上流側又は下流側側面に固定されている。トランスファバー114をクランプ方向に移動させるクランプ駆動部116と、トランスファバー114をリフト方向に移動させるリフト駆動部117とは、上流側および下流側それぞれの2本のアブライト121間で、かつベッド123上に設置されている。

これらフィード駆動部115、クランプ駆動部116、及びリフト駆動部117では、プレス本体より取り出した回転動力によりそれぞれフィードカム、クランプカム、及びリフトカムを回転させ、これらカムによりトランスファバー114を、フィード方向、クランプ方向及びリフト方向の3次元方向に駆動している。

【0004】

しかし、近年、かかるカムによりフィード方向、クランプ方向及びリフト方向に駆動するものでは、トランスファバー114のモーションパターンを可変にする場合に、モーションパターンに応じて複数のカムを必要とするため、駆動機構が複雑かつ高価になると共にカム数によって可変できるモーションパターンに制限を受ける。このため、種々のモーションパターンが容易に得られるようにし、かつ駆動機構の簡素化を図ることが要望されている。

【0005】

そこで、フィード駆動部115、クランプ駆動部116、及びリフト駆動部117をそれぞれサーボモータ駆動として、サーボモータを制御するワーク搬送装置が提案されている。

このサーボモータ駆動によるフィード駆動部 115、クランプ駆動部 116、及びリフト駆動部 117 は次のように構成されている。フィード駆動部 115 には、第 1 のサーボモータを駆動源とするボールねじ機構が設けられ、トランスファバー 114 をフィード方向に往復動させている。クランプ駆動部 116 には第 2 のサーボモータを駆動源とするボールねじ機構が設けられ、トランスファバー 114 をクランプ方向に往復動させ、リフト駆動部 117 には第 3 のサーボモータを駆動源とするラック & ピニオン機構が設けられ、トランスファバー 114 をリフト方向に往復動させている。

【0006】

また、特許文献 1 に示されるように、フィードバーのフィード動作、クランプ動作、及びリフト動作の全てをリニアモータによって行わせるものもある。このワーク搬送装置では、フィードバーはプレス本体に固定されたブラケットに吊り下げられている。ブラケットとフィードバーとの間には、リニアモータが設けられており、フィードバーがこのブラケットに対してフィード方向に移動することによってフィード方向の動作を行う。また、クランプ動作及びリフト動作は、フィードバーの下面に設けられたリニアモータでそれぞれ駆動される。

【0007】

また、特許文献 2 に示されるように、固定されたバーに第 1 ブラケットをリニアモータでリフト動作するように設け、第 1 ブラケットに第 2 ブラケットをリニアモータでクランプ動作するように設け、第 2 ブラケットにワーク保持具を備えた第 3 ブラケットをリニアモータでフィード動作するように設けたものもある。

【0008】

また、特許文献 3 に示されるように、ワーク搬送方向に平行に、かつ上下動自在に設けた 1 対のリフトビームと、それぞれのリフトビームにリフトビーム長手方向に沿ってリニアモータにより移動可能に設けたキャリアと、キャリアに設けられたガイドに沿ってキャリア移動方向にリニアモータにより移動可能に設けたサブキャリアと、互いに対向する 1 対のサブキャリア間に横架し、ワーク保持手段を設けたクロスバーとを備えるものもある。このワーク搬送装置では、リフトビームをサーボモータで移動させることによってリフト動作を行う。また、キャリア及びサブキャリアをリニアモータでフィード方向に移動させることによってフィード動作を行う。キャリア及びサブキャリアを用いることによってフィード方向の移動可能範囲を広くすることができる。

【0009】

【特許文献 1】 特開平 10-314871 号公報（第 4 頁、図 5）

【特許文献 2】 特開平 11-104759 号公報（第 2～3 頁、図 3、図 4）

【特許文献 3】 特開 2003-205330 号公報（第 5 頁、図 5）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、図 18 に示すような従来のトランスファプレスにおいては、フィード駆動部 115 を内蔵したフィードボックスがプレス本体側面に設置され、また左右のアプライト間 121 にリフト駆動部 117 を内蔵したリフトボックスやクランプ駆動部 116 を内蔵したクランプボックスが設置されているため、駆動機構の構造が複雑になるとともに、製造コストを上げる要因となっている。

また、フィード駆動部 115 を内蔵したフィードボックスがプレス本体側面から外側に大きく突出しているため、材料供給装置あるいはワーク搬出装置を設置する際に邪魔になる上、プレスラインとして広い設置スペースが必要になるという問題がある。

【0011】

また、特許文献 1 に示すものは、フィードバー全体をフィード方向に駆動するので、駆動総重量が大きくなってしまう。このため、プレスの生産速度に追従させるには、容量の大きい駆動源が必要であり、製造コストが高くなってしまう。

【0012】

また、特許文献2に示すものは、第2ブラケットに第3ブラケットをリニアモータでフィード動作するように設けているので、フィード距離を確保するには第2ブラケットのフィード方向長さを大きくする必要がある。そのため、第2ブラケットが大きく重くなるが、この第2ブラケットを第1ブラケットに対してクランプ動作させなければならない。また、第2ブラケットを保持した第1ブラケットを固定バーに対してリフト動作させなければならない。したがって、クランプ動作及びリフト動作のための駆動機構には、容量の大きいリニアモータが必要になり、やはり製造コストが高くなってしまう。

【0013】

また、特許文献3に示すものは、フィード方向の移動可能範囲を広くできるものの、リニアモータにより移動可能に設けたキャリアと、リニアモータにより移動可能に設けたサブキャリアが必要となる。このため、ワークをフィードするためのリニアモータの個数が多くなってしまい、構造が複雑になると共に、製造コストが高くなってしまう。

以上のように、サーボモータ駆動やその他の対策方法によっても、構造の簡素化の効果は十分ではなく、さらなる構造の簡素化、コスト削減の要求は高い。

【0014】

本発明は上記の問題点に着目してなされたもので、構造の簡素化を図れるプレス機械のワーク搬送装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記目的を達成するために、第1の発明は、プレス機械のワーク搬送装置において、ムービングボルスタのワーク搬送方向両側に配置されたフレームに支承されるとともに、ワーク搬送方向に平行に配置される一対のバーと、バーに支承されるフィードキャリアと、バーに設けられるとともに、フィードキャリアをワーク搬送方向に駆動するフィード駆動機構と、フィードキャリアに支承されるベースと、フィードキャリアに設けられるとともに、ベースをリフト方向に駆動して上下動させるリフト駆動機構と、ベースに着脱自在に設けられ、ワークを保持するワーク保持具とを備えたことを特徴とする。

【0016】

第2の発明は、第1の発明のプレス機械のワーク搬送装置において、フィードキャリアに設けられるとともに、ベースをワーク搬送方向に直交するクランプ方向に駆動するクランプ駆動機構を備えたことを特徴とする。

【0017】

第3の発明は、第1の発明または第2の発明のプレス機械のワーク搬送装置において、フィード駆動機構及びリフト駆動機構のうち少なくとも1つは、リニアモータを備えたことを特徴とする。

第4の発明は、第2の発明のプレス機械のワーク搬送装置において、クランプ駆動機構は、リニアモータを備えたことを特徴とする。

【0018】

第5の発明は、第1の発明または第2の発明のプレス機械のワーク搬送装置において、フィード駆動機構及びリフト駆動機構のうち少なくとも1つは、サーボモータを備えたことを特徴とする。

第6の発明は、第2の発明のプレス機械のワーク搬送装置において、クランプ駆動機構は、サーボモータを備えたことを特徴とする。

【0019】

第7の発明は、第1の発明から第6の発明のいずれかのプレス機械のワーク搬送装置において、バーには、複数のフィードキャリアが支承され、それぞれのフィードキャリアは、単独で移動制御可能に構成されることを特徴とする。

第8の発明は、第1の発明から第6の発明のいずれかのプレス機械のワーク搬送装置において、バーには、複数のフィードキャリアが支承され、隣接するフィードキャリアは、連結手段で連結されていることを特徴とする。

第9の発明は、第1の発明から第8の発明のいずれかのプレス機械のワーク搬送装置に

において、ベースには、複数工程分のワーク保持具が着脱自在に設けられていることを特徴とする。

【0020】

第10の発明は、第1の発明から第9の発明のいずれかのプレス機械のワーク搬送装置において、一对のバーの間隔を調整するバー間隔調整装置を備えたことを特徴とする。

第11の発明は、第1の発明から第10の発明のいずれかのプレス機械のワーク搬送装置において、一对のバーは、フレームから取り外し可能に構成されたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0021】

第1の発明によれば、フィードキャリアがフィード駆動機構によって駆動され、一对のバーに対してワーク搬送方向に移動する。また、ベースは、リフト駆動機構によって駆動され、フィードキャリアに対してリフト方向に移動する。これらの移動動作により、ワーク搬送装置は、ワーク搬送方向及びリフト方向の、少なくとも二次元の移動が可能となる。

フィードキャリアがバーに対してワーク搬送方向に移動するので、フィードキャリアのワーク搬送方向の移動可能範囲が広がる。また、通常リフト方向の移動距離は、ワーク搬送方向の移動距離に比べて小さいので、フィードキャリアのリフト方向長さが小さくなる。よって、フィードキャリアが小さく軽く構成され、フィード駆動機構及びリフト駆動機構として容量の小さいものを採用でき、これらのフィード駆動機構及びリフト駆動機構をバー上及びフィードキャリア上に配置することが可能となる。

したがって、従来とは異なり、フィード駆動部を内蔵したフィードボックスが不要になるため、プレス本体からフィードボックスが突出せず、プレス機械全体がコンパクトになる。そして、フィードボックスが突出しないことによりプレス機械の近傍にワーク搬出装置等を配置することも可能となる。また、従来フィードボックスとともにアプライト間に設置されていた、リフト駆動部を内蔵したリフトボックスも不要になり、ワーク搬送装置の構造が簡素化する。

【0022】

ここで、リフト方向とは、一对のバーを含む面に垂直な方向をいう。

また、フィード駆動機構がバーに配置される場合としては、フィード駆動機構バーに取り付けられるなどして直接的に配置される場合と、バーに取り付けられた部材などを介して間接的に配置される場合とを問わない。

また、リフト駆動機構がフィードキャリアに配置される場合としては、リフト駆動機構がフィードキャリアに取り付けられるなどして直接的に配置される場合と、フィードキャリアに取り付けられた部材などを介して間接的に配置される場合とを問わない。

【0023】

第2の発明によれば、ベースを駆動するクランプ駆動機構が設けられているので、ベースがクランプ方向に移動する。したがって、ワーク搬送装置は、フィード駆動機構及びリフト駆動機構とともに、フィード方向、リフト方向、及びクランプ方向の、三次元の移動が可能となる。これにより、より多様なプレス工程に対応可能となり、汎用性が向上する。

ここで、クランプ方向とは、ワーク搬送方向に対して水平直交する方向で、一对のバーが互いに近接離間する方向をいう。

【0024】

第3の発明によれば、フィード駆動機構及びリフト駆動機構の少なくともいずれかがリニアモータを備えているので、非接触の移動が可能で、かつ回転部分を有しないから、ワーク搬送装置の耐久性が向上するとともに、駆動時の騒音が低減する。また、リニアモータが用いられているので、設置スペースが小さくて済み、高速搬送及び高精度の位置決めが可能となる。

第4の発明によれば、クランプ駆動機構がリニアモータを備えているので、非接触の移動が可能で、かつ回転部分を有しないから、ワーク搬送装置の耐久性が向上するとともに

、駆動時の騒音が低減する。また、リニアモータが用いられているので、設置スペースが小さくて済み、高速搬送及び高精度の位置決めが可能となる。

【0025】

第5の発明によれば、フィード駆動機構及びリフト駆動機構の少なくともいずれかが一つがサーボモータを備えているので、フィード駆動機構及び／またはリフト駆動機構のコストが低減されるとともに、動力伝達機構にボールねじ機構、ラック及びピニオンによる機構等の通常の機構が採用可能となり、ワーク搬送装置及びプレス機械の保守及び調整が容易になる。

第6の発明によれば、クランプ駆動機構がサーボモータを備えているので、クランプ駆動機構のコストが低減されるとともに、動力伝達機構にボールねじ機構、ラック及びピニオンによる機構等の通常の機構が採用可能となり、ワーク搬送装置及びプレス機械の保守及び調整が容易になる。

【0026】

第7の発明によれば、フィードキャリアがそれぞれ独立に移動制御可能に構成されているので、フィードキャリアの移動距離や、移動のタイミングなどの各設定が金型に合わせて自由に設定可能となる。したがって、多様なプレス工程にも柔軟に対応可能となり、ワーク搬送装置の汎用性が向上する。

第8の発明によれば、隣接するフィードキャリアが連結手段で連結されているので、一つのフィードキャリアを駆動すると、連結手段で連結された複数のフィードキャリアが同時にワーク搬送方向に駆動される。したがって、全てのフィードキャリアにフィード駆動機構を設ける必要がなくなり、コスト低減が促進されるとともに、構造及び制御がより一層簡素化する。

【0027】

第9の発明によれば、一つのベースに複数工程分のワーク保持具が設けられているので、例えば複数の加工工程を有するトランスファプレスなどにおいては、フィードキャリア及びフィードキャリアとともに移動するリフトキャリアやクランプキャリアの数を少なくできるから、コスト低減が促進される。また、これによっても構造及び制御がより一層簡素化する。

【0028】

第10の発明によれば、バー間隔調整装置が設けられているので、金型に応じてバーの間隔を最適に設定できる。また、ワーク搬送装置がクランプ駆動機構を備えている場合には、クランプ駆動機構の最大移動距離を定める際、最大移動距離（最大クランプ量）にバー間隔の寸法を加味する必要がないから、クランプ駆動機構の最大移動距離を短く抑えることができる。これにより、ベースの軽量化を図ることができる。さらに、プレス機械の外での金型交換作業において金型をムービングボルスタに載せ替える際、バー間隔調整装置によりバー間隔を自動的に広げることが可能となるので、金型交換作業がより一層容易になる。

第11の発明によれば、バーがフレームから取り外し可能に構成されているので、金型交換の際にはバーを取り外してムービングボルスタに載置して、ムービングボルスタとともにワーク搬送領域の外側に移動させることができる。これによっても、ワーク保持具の交換が容易となり、金型交換作業が容易になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、本発明に係るプレス機械のワーク搬送装置の各実施形態について、図面を参照して説明する。

【0030】

〔第1実施形態〕

図1は本発明の第1実施形態に係るワーク搬送装置を備えたトランスファプレス（プレス機械）1の正面図である。図2はワーク搬送装置であるトランスファフィーダ41の斜視図である。図3はトランスファフィーダ41の一部を拡大した斜視図である。図4ない

し図6は、トランスファフィーダ41の部分拡大図を示している。

まず、図1に示されるように、トランスファプレス1の、プレスフレーム10の下部に位置するベッド23上には柱状のアプライト21が4本立設し、アプライト21の上面にクラウン20が設置されている。このクラウン20にはスライド駆動装置が内蔵されており、クラウン20の下方に位置するスライド22を昇降駆動させている。そして、このスライド22の下面に上金型12が取付けられている。前記スライド22に対向するムービングボルスタ30の上面には下金型13が設置され、上金型12、下金型13の協働によってワークがプレス成形される。上金型12及び下金型13を挟んで左右一對のバー14A、14Bがワーク搬送方向に平行に延設されている。

【0031】

図2に示すように、上流側の2本のアプライト21間、および下流側の2本のアプライト21間のベッド23上には、ワーク搬送方向に直交する方向に沿って、上流側のフレーム33A、下流側のフレーム33Bがそれぞれ設置されている。上流側のフレーム33A、下流側のフレーム33Bには、ワーク搬送方向に直交する方向に沿って、それぞれ移動レール42が2対ずつ互いに平行に設けられ、バー14A、14Bの両端部の下側に設けられたサポート47A、47B、47C、47Dは、移動レール42上を移動可能に配置されている。これにより、バー14A、14Bは、ムービングボルスタ30をまたいで、ムービングボルスタ30の両側に位置するフレーム33A、33Bに支持され、かつワーク搬送方向に直交する方向に移動可能となっている。

【0032】

手前側の移動レール42近傍には移動レール42に平行にラック43が設けられ、サポート47A、47Bにそれぞれ設けられたピニオン43P、43Pがラック43、43と噛合っている。サポート47A、47Bにはそれぞれ対向するサポート47C、47Dに向かって移動レール42に平行な連動ラック34A、34Aが設けられており、フレーム33A、33Bの略中央に配置された連動ピニオン35、35と噛合っている。また、サポート47C、47Dにも、それぞれサポート47A、47Bに向かって移動レール42に平行な連動ラック34B、34Bが設けられ、これらの連動ラック34B、34Bは、連動ピニオン35、35と噛合っている。

サポート47Aに設けられた移動モータ44により、バー14Aの中を長手方向に通っている図示しない駆動シャフトが回転すると、この駆動シャフトによりギヤ駆動される前記ピニオン43P、43Pが回転する。すると、前記ピニオン43P、43Pはそれぞれラック43、43と噛合っていることから、サポート47A、47Bと一緒に手前側バー14Aが移動する。これと同時に連動ラック34A、34Aが移動すると、連動ピニオン35、35と連動ラック34B、34Bが噛合っていることから連動ラック34B、34Bも移動し、サポート47C、47Dと一緒に奥側のバー14Bが移動する。

このように、連動ラック34A、34Bおよび連動ピニオン35を備えて、図2の手前側のバー14Aと奥側のバー14Bとによる一對のバー14A、14Bの間隔を調整することができる本発明のバー間隔調整装置40が構成されている。このバー間隔調整装置40により、金型に応じてバー14A、14Bの間隔を調整することで様々なプレス加工に柔軟に対応できるので、トランスファプレス1の汎用性を向上させることができる。

【0033】

図2及び図3に示されるように、バー14A、14Bの上面にはそれぞれ一對のフィード用レール51、51がそれぞれ設けられ、一對のフィード用レール51、51上には複数のフィードキャリア52が移動可能に配置されている。第1実施形態ではフィードキャリア52は3個としているが、必要に応じて1個でも2個でも4個以上でも良い。

フィードキャリア52はフィード用リニアモータ（フィード駆動機構）53（図4参照）により駆動されフィード動作を行う。ここで、フィード動作とは、フィードキャリア52がフィード方向に沿って移動する動作をいう。また、フィード方向とは、ワーク搬送方向に平行な方向をいう。

【0034】

図4には、図2のA-A断面図が示されている。この図4および図3に示されるように、フィード用リニアモータ53は固定部分として一对のフィード用レール51、51の間に設けられたマグネット板54と、移動部分としてフィードキャリア52の下面にマグネット板54と対向して設けられるコイル板55とを備えている。コイル板55に移動磁界が生じるように電流を流すと、マグネット板54に吸引・反発される力を受けてコイル板55が移動する。そしてコイル板55とともにフィードキャリア52が移動させられ、これにより、フィードキャリア52がフィード動作をさせられる。ここで、フィード用リニアモータ53は複数のフィードキャリア52にそれぞれ設けられているため、フィードキャリア52は、それぞれが独立してフィード用レール51、51上をフィード方向に、それぞれ単独で移動制御可能に構成されている。

【0035】

図2、図3、および図4において、フィードキャリア52の上面には、フィード用レール51と水平直交する方向に一对のクランプ用レール61、61が設けられ、一对のクランプ用レール61、61上にはクランプキャリア62が移動可能に配置されている。クランプキャリア62はクランプ用リニアモータ（クランプ駆動機構）63（図5参照）により駆動されクランプ動作を行う。ここで、クランプ動作とは、クランプキャリア62がクランプ方向に沿って移動する動作をいう。また、クランプ方向とは、フィード方向に対して水平直交する方向をいい、対向する一对のクランプキャリア62が近接離間する方向をいう。

【0036】

図5には、図4のB矢視図が示されている。図4および図5に示されるように、クランプ用リニアモータ63は固定部分として一对のクランプ用レール61、61の間に設けられたマグネット板64と、移動部分としてクランプキャリア62の下面にマグネット板64と対向して設けられるコイル板65とを備えている。コイル板65に移動磁界が生じるように電流を流すと、マグネット板64に吸引・反発される力を受けてコイル板65が移動する。そしてコイル板65とともにクランプキャリア62が移動させられ、これにより、クランプキャリア62がクランプ動作をする。

【0037】

図2および図3に示されるように、クランプキャリア62のL字ブラケット部66の図2での奥側の面（一对のクランプキャリア62のL字ブラケット部66が互いに対向する面）には上下方向に一对のリフト用レール71、71が設けられ、一对のリフト用レール71、71にはリフトキャリア72が移動可能に配置されている。リフトキャリア72はリフト用リニアモータ（リフト駆動機構）73（図6参照）により駆動されリフト動作を行う。ここで、リフト動作とは、リフトキャリア72がリフト方向に沿って移動する動作をいう。また、リフト方向とは、フィード方向およびクランプ方向に対して直交する方向をいい、リフトキャリア72が上下動する方向をいう。

【0038】

図6には、図4のC矢視図が示されている。図4および図6に示されるように、リフト用リニアモータ73は固定部分として一对のリフト用レール71、71の間に設けられたマグネット板74と、移動部分としてリフトキャリア72の図2での手前側の面にマグネット板74と対向して設けられるコイル板75とを備えている。コイル板75に移動磁界が生じるように電流を流すと、マグネット板74に吸引・反発される力を受けてコイル板75が移動する。そしてコイル板75とともにリフトキャリア72が移動させられ、これにより、リフトキャリア72がリフト動作をする。

【0039】

図2および図4に示されるように、リフトキャリア72にはワーク2、81を保持するためのワーク保持具として着脱自在なフィンガ76、76が設けられている。図7は、フィンガ76、76を示す斜視図である。この図7に示されるように、第1実施形態では、リフトキャリア72には2つのフィンガ76、76が設けられ、クランプ動作により、図示しないもう一方の対向するリフトキャリア72の2つのフィンガ76、76とにより2

個のワーク 2, 81 (図 3 参照) を同時にクランプすることができる。

【0040】

ここで、フィンガ 76, 76 がリフトキャリア 72 に設置され、リフトキャリア 72 がクランプキャリア 62 に設置されることにより、フィンガ 76, 76 がリフト方向およびクランプ方向に移動可能に設けられることから、第 1 実施形態では、リフトキャリア 72 およびクランプキャリア 62 が本発明におけるベース 50 に相当する。

このように 1 つのリフトキャリア 72 に複数 (複数工程分) のフィンガ 76, 76 が設けられ、複数のワーク 2 が保持可能に構成されているので、フィード用リニアモータ 53、クランプ用リニアモータ 63、およびリフト用リニアモータ 73 の設置数を低減でき、トランスファフィーダ 41 の構造の簡素化を促進できるとともに、製造コストを低減できる。

なお、第 1 実施形態では、ワーク 2 を保持するワーク保持具は、ワーク 2 を位置決めしながら載置するフィンガ 76 を用いているが、これに限らず例えば図 8 のようにワーク 2 を把持するグリッパ 77 であってもよい。また、第 1 実施形態では、リフトキャリア 72 には、2 つのフィンガ 76, 76 が設けられているが、フィンガ 76, 76 の設置数は、金型に合わせて 1 つであっても、3 つ以上であってもよい。

【0041】

以上の説明と同様にもう一方のバー 14B にも、フィードキャリア 52、クランプキャリア 62、及びリフトキャリア 72 が設けられ、それぞれがリニアモータにより駆動されて、フィード動作 (ワーク搬送方向と平行な動き)、クランプ動作 (フィード方向と水平直交方向の動き)、及びリフト動作 (上下方向の動き) をするようになっている。

なお、各リニアモータのマグネット板は固定側、コイル板は移動側で説明したが、マグネット板は移動側、コイル板は固定側としても良い。

【0042】

次に、図 2 及び第 1 実施形態のモーションを示す図 9 を参照し、第 1 実施形態のワーク搬送装置の作動について、第 1 加工工程から第 2 加工工程へワークを搬送する場合を例に挙げて説明する。

(1) まず、ワーク 2 が第 1 加工工程でプレス加工され、スライド 22 が上昇に転ずる。

この時、フィンガ 76 が固着したリフトキャリア 72 は、ダウン位置 (リフトストローク下降端) にいる。また、リフトキャリア 72 を支承したクランプキャリア 62 は、アンクランプ位置 (クランプストローク離間端) にいる。クランプ用リニアモータ 63 でクランプキャリア 62 を駆動すると、クランプキャリア 62 がクランプ用レール 61, 61 に沿って、アンクランプ位置からクランプ位置 (クランプストローク接近端) へクランプ動し、第 1 加工工程の下金型 13 上のワーク 2 を、フィンガ 76 に載置させる。

【0043】

(2) 次に、ワーク 2 をフィンガ 76 に載置した状態で、リフト用リニアモータ 73 でリフトキャリア 72 を駆動すると、リフトキャリア 72 がダウン位置からリフト位置 (リフトストローク上昇端) までリフト動する。そして、フィード用リニアモータ 53 でフィードキャリア 52 を駆動すると、クランプキャリア 62 を支承したフィードキャリア 52 が制御駆動されてフィード動する。その結果、フィンガ 76 に載置されたワーク 2 が、第 1 加工工程から第 2 加工工程へ搬送される。

(3) ワーク 2 が第 2 加工工程に到達したら、リフト用リニアモータ 73 でリフトキャリア 72 を駆動して、リフトキャリア 72 をダウン位置までダウン動させ、第 2 加工工程の下金型 13 上にワーク 2 をセットする。

【0044】

(4) 下金型 13 上にワーク 2 をセット完了後、クランプ用リニアモータ 63 でクランプキャリア 62 を駆動すると、クランプキャリア 62 がクランプ位置からアンクランプ位置までアンクランプ動し、フィンガ 76 をワーク 2 から退避させる。そして、フィード用リニアモータ 53 でフィードキャリア 52 を駆動すると、フィードキャリア 52 が第 2 加工工程から第 1 加工工程へリターン動し、最初の第 1 加工工程まで移動する。

なお、前述のフィンガ76がアंकランプ位置まで移動し、上金型12との干渉域外に退避した後、スライド22の下降動作を行い、その下面に取着した上金型12と下金型13との間でワーク2を挟みこみ、且つ加圧して所定の第2加工工程のプレス加工を行う。

【0045】

以上のように、第1実施形態のトランスファフィーダ41は、バー14A、14B上をフィード方向に移動自在なフィードキャリア52と、このフィードキャリア52上をクランプ方向に移動自在なクランプキャリア62と、このクランプキャリア62上をリフト方向に移動自在なリフトキャリア72とが設けられ、それぞれがリニアモータにより駆動されて、フィード方向に往復するフィード・リターン動と、フィード方向に水平直交するクランプ方向に往復するクランプ・アंकランプ動と、上下方向に往復する昇降動（リフト・ダウン動）との3次元動作を行っている。そして、リフトキャリア72に保持されたワーク保持具を、フィード方向、リフト方向及びクランプ方向に適宜往復動させることにより、ワーク2を上流側（図1の左方向）の下金型13上から下流側（図1の右方向）の下金型13上に順次移送する。

【0046】

このように、フィードキャリア52がバー14A、14B上を移動可能に設けられているため、フィード駆動機構による駆動対象が小さくて済む。したがって従来とは異なりフィード駆動機構を小さく構成でき、フィード駆動部を内蔵したフィードボックスが不要になるため、プレス本体側面からフィードボックスが突出せず、トランスファプレス1全体がコンパクトになる。そして、フィードボックスが突出しないことによりトランスファプレス1の近傍にワーク搬出装置等を配置することも可能となる。

【0047】

図10は、ワーク搬入位置のワーク受台（図示せず）からトランスファプレス1の最上流加工工程（本実施形態では第1加工工程）へワーク2を搬入する際のフィードキャリア52の位置を示したトランスファプレス1の上面図である。この図10では、最上流のフィンガ76は、トランスファプレス1の平面視（図10の状態、図10において紙面に直交する方向から見た状態）で、ムービングボルスタ30に載置されたボルスタ31の外に位置し、ボルスタ31およびムービングボルスタ30から突出した位置に配置されている。このとき、最上流のフィンガ76は、上流側の2本のアプライン21の下流側端部よりも上流側に位置している。この位置は、ワーク搬入用アイドル工程における位置である。一方、このとき最下流のフィンガ76は、最下流加工工程（本実施形態では第5加工工程）に位置している。この状態で、ワーク2をフィンガ76上に載置させると、最上流のフィンガ76には、トランスファプレス1の外側から供給される材料（ワーク2）が載置され、その他のフィンガ76には、それぞれの加工工程を終えた状態のワーク2が載置される。この状態で、各フィードキャリア52をフィード方向に移動させ、それぞれのワーク2を次の加工工程に移送する。

【0048】

図11は、トランスファプレス1の最下流加工工程からワーク搬出位置のワーク受台（図示せず）にワーク2を搬出する際のフィードキャリア52の位置を示したトランスファプレス1の上面図である。この図11において、各フィードキャリア52は、前の加工工程の位置（図11に二点鎖線で図示）から次の加工工程の位置までワーク2を搬送して移動した状態となっている。図11において、最上流のフィンガ76は、最上流加工工程に位置している。一方、最下流のフィンガ76は、ボルスタ31の外に位置し、ボルスタ31およびムービングボルスタ30から突出した位置に配置されている。このとき、最下流のフィンガ76は、下流側の2本のアプライン21の上流側端部よりも下流側に位置している。この位置は、ワーク搬出用アイドル工程における位置となる。各フィンガ76がそれぞれの加工工程での加工を終えたワーク2を次の加工工程に移送すると、これとともに、最下流加工工程を終えたワーク2を載置したフィンガ76は、トランスファプレス1のプレス加工域外にワーク2を移送してワーク2をトランスファプレス1から搬出する。

【0049】

ところで、金型交換時には、各フィンガ76も金型に合わせて交換するので、フィンガ76、76をバー14A、14Bと共にムービングボルスタ30に載せてワーク搬送領域から外側に移動する必要がある。ここで、バー14A、14B自身は、アプライト21間を通過して、ワーク搬送領域外へ移動することが可能だが、バー14A、14Bの上下流に接続されているバー間隔調整装置40が、上流側のアプライト21と下流側のアプライト21との間のフレーム33A、33Bに設置されているために、バー14A、14Bの搬出の妨げになる。

そこで、図12に示されるように、バー14A、14Bと、駆動シャフトを含むバー間隔調整装置40との間を分割可能に構成し、金型交換の際、バー14A、14Bをバー間隔調整装置40から分離する。つまり、第1実施形態では、バー14A、14Bは、バー間隔調整装置40に対して取り外し可能に構成されることによって、バー間隔調整装置40に固定される固定バーと、固定バーから分割可能な移動バーとで構成される。これにより、バー14A、14Bは、フレーム33A、33Bから取り外し可能となっている。

なお、ムービングボルスタ30には、昇降装置付きのバー受け台48が設置してあり、図12に示されるように、分割後のバー14A、14Bを支持する。

また、このバー受け台48には、バー14A、14Bをクランプ方向に移動させる手段が設けられており、プレス本体外での金型交換作業で、金型をムービングボルスタ30に載せ換える際、バー間隔を広げ、金型交換作業を容易に行えるようになっている。

【0050】

[第2実施形態]

次に、第2実施形態のトランスファフィーダ41Aについて、図13により説明する。図13はトランスファフィーダ41Aの一部を示す斜視図である。第2実施形態は第1実施形態とはフィードキャリア52、クランプキャリア62、およびリフトキャリア72がサーボモータで駆動される点で異なるので、その点について図13により説明し、その他の部分の説明は第1実施形態と同様なので第1実施形態で説明したものと同様のものは同じ符号を付し説明を省略する。

【0051】

図13に示すように、バー14AAは、第1実施形態と同様に、ワーク搬送方向に平行に一对設けられ、フィードキャリア52Aはバー14AAの上面の一对のフィード用レール51、51上に複数設けられ、それぞれ単独に移動可能に配置されている。なお、図13ではフィードキャリア52Aは1つ図示されているが、必要に応じて任意の数設ければよい。

フィードキャリア52Aはバー14AAに設けられたフィード用サーボモータ（フィード駆動機構）53Aにより駆動されフィード動作を行う。フィード用サーボモータ53Aによりチェーン駆動するボールねじ54Aがバー14AAに設けられ、ボールねじ54Aが回転するとフィードキャリア52Aに設けられた図示しないボールナットが移動し、このボールナットとともにフィードキャリア52Aが移動する。これにより、フィードキャリア52Aがフィード動作を行う。

【0052】

フィードキャリア52Aの上面にはフィード用レール51と水平直交する方向に一对のクランプ用レール61、61が設けられ、一对のクランプ用レール61、61上にはクランプキャリア62Aが移動可能に配置されている。クランプキャリア62Aはフィードキャリア52Aに設けられたクランプ用サーボモータ（クランプ駆動機構）63Aにより駆動されクランプ動作を行う。

【0053】

クランプ用サーボモータ63Aにより駆動するボールねじ64Aがフィードキャリア52Aに設けられ、ボールねじ64Aが回転するとクランプキャリア62Aに設けられた図示しないボールナットが移動し、このボールナットとともにクランプキャリア62Aが移動する。これにより、クランプキャリア62Aがクランプ動作を行う。

【0054】

クランプキャリア62AのL字ブラケット部66Aの図13での奥側の面には上下方向に一对のリフト用レール71、71が設けられ、一对のリフト用レール71、71にはリフトキャリア72Aが移動可能に配置されている。リフトキャリア72Aはリフト用サーボモータ（リフト駆動機構）73Aにより駆動されリフト動作を行う。

【0055】

リフト用サーボモータ73Aは、リフトキャリア72Aに設けられたギヤボックス73Gを介して、リフトキャリア72Aに回転可能に設けられたボールねじ74Aを駆動する。このボールねじ74Aが回転するとリフトキャリア72Aに設けられた図示しないボールナットが移動し、このボールナットとともにリフトキャリア72Aが移動する。これにより、リフトキャリア72Aがリフト動作を行う。リフトキャリア72Aにはワークを保持するためのワーク保持具として着脱自在な図示しないフィンガが設けられているのは第1実施形態と同様であり、説明を省略する。

また、フィードキャリア52A、クランプキャリア62A、およびリフトキャリア72Aの動作についても第1実施形態と同様であるので、説明を省略する。

【0056】

以上の説明と同様に図示しないもう一方のバーにも、バー14AAと同様のフィードキャリア、リフトキャリア、及びクランプキャリアが対向して設けられ、それぞれがサーボモータにより駆動されて、フィード動作、リフト動作、及びクランプ動作をするようになっている。

【0057】

以上のように、第2実施形態ではトランスファフィーダ41Aは、バー14AA上をフィード方向に移動自在なフィードキャリア52Aと、このフィードキャリア52A上をクランプ方向に移動自在なクランプキャリア62Aと、このクランプキャリア62A上をリフト方向に移動自在なリフトキャリア72Aとが設けられ、それぞれがサーボモータにより駆動されて、フィード動作、クランプ動作、及びリフト動作をそれぞれ図示しないコントローラにより制御され、3次元トランスフィーダとして作動するようになっている。そして、リフトキャリア72に保持されたワーク保持具をフィード方向、クランプ方向及びリフト方向に適宜往復動させることにより、ワーク2を上流側（図1の左方向）の下金型13から下流側（図1の右方向）の下金型13上に順次移送する。

【0058】

〔第3実施形態〕

次に、第3実施形態のトランスファフィーダ41Bについて、図14により説明する。図14は、ワーク搬送装置であるトランスファフィーダ41Bの一部を示す斜視図である。第1実施形態で説明したものと同様のものは同じ符号を付し説明を省略する。

【0059】

第3実施形態では、第1実施形態において、隣接するフィードキャリア52間を連結手段56によって連結している。これにより、複数のフィードキャリア52は、隣接するフィードキャリア52がそれぞれ所定間隔を有して配置されることとなる。このようにすることで、1本のバー14に支承されている全てのフィードキャリア52が連動して動作するので、全てのフィードキャリア52にそれぞれフィード駆動機構を設けなくてもよくなる。図14では、上流側のフィードキャリア52にのみフィード駆動機構であるリニアモータ53Bが設けられている。

なお、第1実施形態のように、全てのフィードキャリア52にリニアモータを設け、それぞれのリニアモータを互いに同期駆動させてもよい。

トランスファフィーダ41Bの動作については第1実施形態と同様であるので、説明を省略する。

【0060】

〔第4実施形態〕

次に、第4実施形態のトランスファフィーダ41Cについて、図15により説明する。図15はワーク搬送装置であるトランスファフィーダ41Cの斜視図である。第1実施形

態で説明したものと同様のものは同じ符号を付し説明を省略する。

【0061】

第4実施形態は、第1実施形態において、クランプ用リニアモータ63を除去し、フィードキャリア52にリフトキャリア72を支承させている。これにより、クランプ動作が除去されるため、一对のバー14に設けられ互いに対向して対をなすリフトキャリア72の間隔が一定に保たれ、これら対をなすリフトキャリア72間にクロスバー78が横架されている。このクロスバー78には、負圧を利用してワークを吸着するバキュームカップ（ワーク保持具）79が配設されている。ここで、第4実施形態では、バキュームカップ79がクロスバー78を介してリフトキャリア72に保持され、リフトキャリア72がリフト方向に移動可能に設けられることから、リフトキャリア72が本発明におけるベース50Aに相当する。

以上の構成により、第4実施形態のトランスファフィーダ41Cは、フィードキャリア52がフィード動を行い、リフトキャリア72がリフト動を行うことにより、2次元動作が可能となる。

【0062】

次に、図15及び第4実施形態のモーションを示す図16を参照し、第4実施形態のワーク搬送装置の作動について、第1加工工程から第2加工工程へワークを搬送する場合を例に挙げて説明する。

(1) まず、ワーク2が第1加工工程でプレス加工され、スライド22が上昇に転ずる。

この時、リフトキャリア72に設置されたクロスバー78は、第1加工工程と第2加工工程の中間の待機位置に配置されている。この待機位置では、リフトキャリア72は、リフト位置（リフトストローク上昇端）に位置している。プレス加工が終了すると、リフトキャリア72が支承されたフィードキャリア52は、制御駆動されて第1加工工程側にリターン動する。そしてクロスバー78が、待機位置から第1加工工程へ移動する。

次に、リフトキャリア72をダウン位置（リフトストローク下降端）まで下降させ、クロスバー78に配設されたバキュームカップ79によって、第1加工工程の下金型13上のワーク2を吸着する。

(2) 次に、ワーク2をバキュームカップ79によって吸着した状態で、リフトキャリア72をリフト位置（リフトストローク上昇端）までリフト動させる。さらに、フィードキャリア52を制御駆動してフィード動させる。その結果、バキュームカップ79によって吸着されたワーク2を、第1加工工程から第2加工工程へ搬送する。

(3) ワーク2が第2加工工程に到達したら、リフトキャリア72をダウン位置までダウン動させ、第2加工工程の下金型13上にワーク2をセットする。そして、バキュームカップ79の吸着力を解除する。

(4) 下金型13上にワーク2をセット完了後、リフトキャリア72をリフト位置までリフト動させ、かつフィードキャリア52を制御駆動してリターン動させて、最初の待機位置まで移動させる。

なお、クロスバー78が待機位置まで移動し、上金型12との干渉域外に退避した後、スライド22の下降動作を行い、その下面に取着した上金型12と下金型13との間でワーク2を挟みこみ、且つ加圧して所定の第2加工工程のプレス加工を行う。

【0063】

以上のように、第4実施形態のトランスファフィーダ41Cは、バー14上をフィード方向に移動自在なフィードキャリア52と、このフィードキャリア52上をリフト方向に移動自在なリフトキャリア72とが設けられ、それぞれがリニアモータにより駆動されて、フィード方向に往復するフィード・リターン動と、上下方向に往復する昇降動との2次元動作を行っている。そして、リフトキャリア72に設置されたクロスバー78と、このクロスバー78に配設されたバキュームカップ79とを、フィード方向及びリフト方向に適宜往復動させることにより、ワーク2を上流側（図15の左方向）の下金型13上から下流側（図15の右方向）の下金型13上に順次移送する。

【0064】

なお、第4実施形態においては、クロスバー78にワーク保持具であるバキュームカップ79を配設してあるが、図17のように、リフトキャリア72にバキュームカップ79を配設してもよい。

【0065】

また、第4実施形態においては、第1実施形態のクランプ用リニアモータ63を除去しているが、第1実施形態の構成で、クランプ用リニアモータ63の駆動を停止させ、クロスバー78及びバキュームカップ79を2次元運動させてもよい。

【0066】

前述の各実施形態においては、各駆動機構がリニアモータあるいはサーボモータに統一されていたが、リニアモータとサーボモータを組み合わせてもよい。例えばフィードをリニアモータで駆動し、リフトとクランプはサーボモータで駆動するようにしてワーク保持具を移動させ、少なくとも1つの駆動源をリニアモータとしても良い。また、例えばフィードをサーボモータで駆動し、クランプとリフトはリニアモータで駆動するようにしてワーク保持具を移動させ、少なくとも1つの駆動機構をサーボモータとしても良い。つまり、フィード、クランプ、及びリフトの駆動機構に必要な応じてリニアモータ又はサーボモータを使用しても良い。

【0067】

なお、以上の説明では、4本のアプライトと1つのスライドを有する所謂2柱式トランスファプレスについて述べてきたが、6本のアプライトと2つのスライドを有する所謂3柱式トランスファプレスあるいはそれ以上の数のアプライトとスライドを有するトランスファプレス等のプレス機械に用いても良い。

【0068】

なお、本発明は、レトロフィットにおいても効果を得ることができる。

トランスファプレスにおける近年の傾向として、既存のプレス機械のカム駆動のワーク搬送装置をサーボ制御駆動の装置に交換して、高速化、ワーク多種対応化などの機能を高める、プレスのレトロフィットが盛んに行われてきている。ところが、今までのようにフィード方向の駆動源をサーボモータとした場合においても、プレス本体の搬出側（またはワーク搬入側）側面に突出して配設された、フィード装置の主要部であるフィードボックスは残り、結果的にフィードボックスの交換をすることになっていた。フィードボックスが大型・重量物であり、しかもプレス本体の側面に突出して設けられているため、プレス本体にフィードボックス取付け座を溶接する工事などを含むフィードボックスの交換工事には、多くの工事日数を要していた。

このようなレトロフィットでは、稼動中の生産加工ラインの長い停止期間を必要とするため、ユーザの生産に支障をきたしていた。

【0069】

本発明においては、フィードキャリアがバー上を移動可能に設けられているので、フィード駆動機構の駆動対象を小さく構成できるから、フィード駆動機構を小さく構成できる。したがって従来のようなフィードボックスをプレス機械本体に設ける必要がない。そのため、レトロフィットを行う際には、ムービングボルスタを改造又は作り変えればよく、プレス機械本体に対しては、不要な装置の取り外し等の最小限の改造で済む。それにより、レトロフィットに要する工期を短縮することができ、ユーザの生産効率に対する影響を最小限に抑えることができる。

【0070】

本発明を実施するための最良の構成、方法などは、以上の記載で開示されているが、本発明は、これに限定されるものではない。すなわち、本発明は、主に特定の実施形態に関して特に図示され、かつ、説明されているが、本発明の技術的思想および目的の範囲から逸脱することなく、以上述べた実施形態に対し、形状、材質、数量、その他の詳細な構成において、当業者が様々な変形を加えることができるものである。

したがって、上記に開示した形状、材質などを限定した記載は、本発明の理解を容易にするために例示的に記載したものであり、本発明を限定するものではないから、それらの

形状、材質などの限定の一部もしくは全部の限定を外した部材の名称での記載は、本発明に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【0071】

- 【図1】 本発明の第1実施形態に係るプレス機械を示す正面図。
- 【図2】 本発明の第1実施形態に係るワーク搬送装置を示す斜視図。
- 【図3】 本発明の第1実施形態に係るワーク搬送装置の一部を拡大した斜視図。
- 【図4】 図2のA-A断面図。
- 【図5】 図4のB矢視図。
- 【図6】 図4のC矢視図。
- 【図7】 本発明の第1実施形態に係るワーク保持具の斜視図。
- 【図8】 本発明のワーク保持具の変形例を示す斜視図。
- 【図9】 本発明の第1実施形態に係るワーク保持具のモーションを示す図。
- 【図10】 本発明の第1実施形態に係るワーク搬送装置の上面図。
- 【図11】 本発明の第1実施形態に係るワーク搬送装置の上面図。
- 【図12】 本発明の第1実施形態に係るワーク搬送装置の上面図。
- 【図13】 本発明の第2実施形態に係るワーク搬送装置の一部を示す斜視図。
- 【図14】 本発明の第3実施形態に係るワーク搬送装置を示す斜視図。
- 【図15】 本発明の第4実施形態に係るワーク搬送装置を示す斜視図。
- 【図16】 本発明の第4実施形態のワーク保持具のモーションを示す図。
- 【図17】 本発明のプレス機械のワーク搬送装置の変形例を示す斜視図。
- 【図18】 従来のプレス機械を示す正面図。

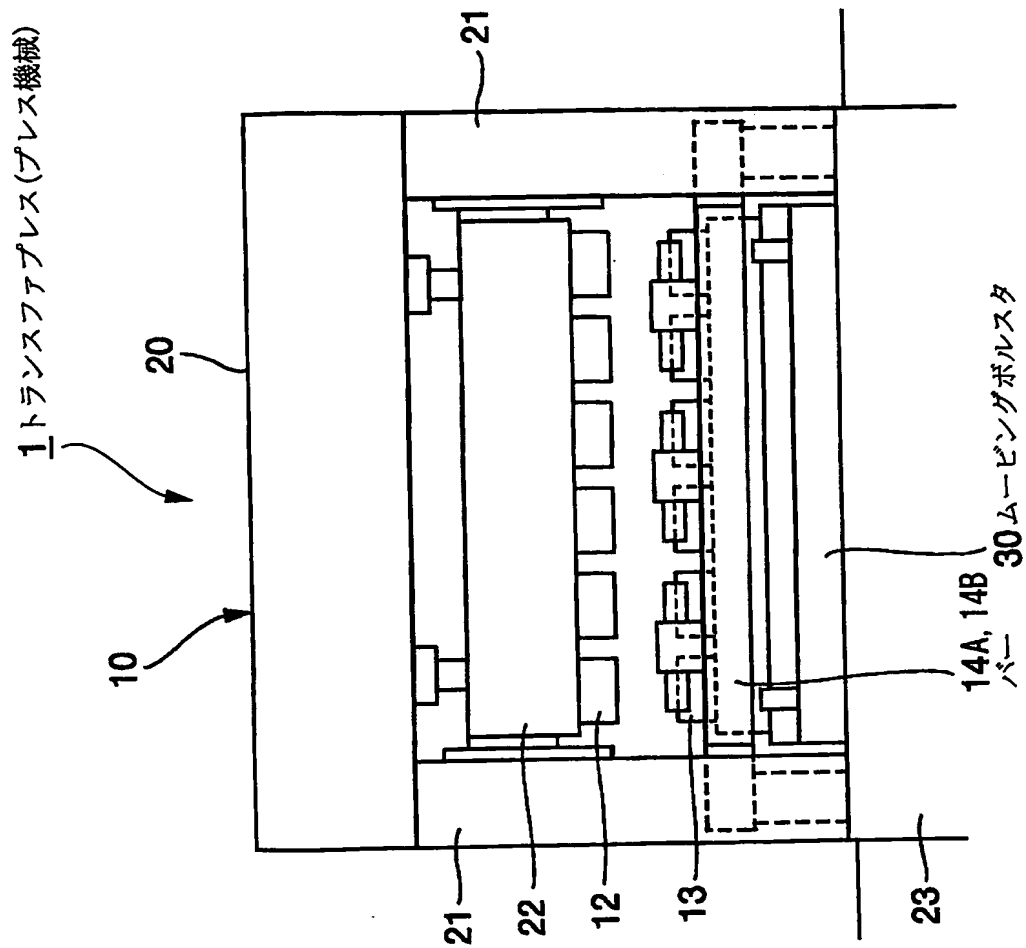
【符号の説明】

【0072】

1…トランスファプレス（プレス機械）、2…ワーク、14A、14B、14AA…バー、30、30A…ムービングボルスタ、33A、33B…フレーム、40、40A…バー間隔調整装置、41、41A、41B、41C…トランスファフィーダ（ワーク搬送装置）、50、50A…ベース、52、52A…フィードキャリア、53…フィード用リニアモータ（フィード駆動機構）、53A…フィード用サーボモータ（フィード駆動機構）、62、62A…クランプキャリア、63…クランプ用リニアモータ（クランプ駆動機構）、63A…クランプ用サーボモータ（クランプ駆動機構）、72、72A…リフトキャリア、73…リフト用リニアモータ（リフト駆動機構）、73A…リフト用サーボモータ（リフト駆動機構）、76…フィンガ（ワーク保持具）77…グリッパ（ワーク保持具）、79…バキュームカップ（ワーク保持具）。

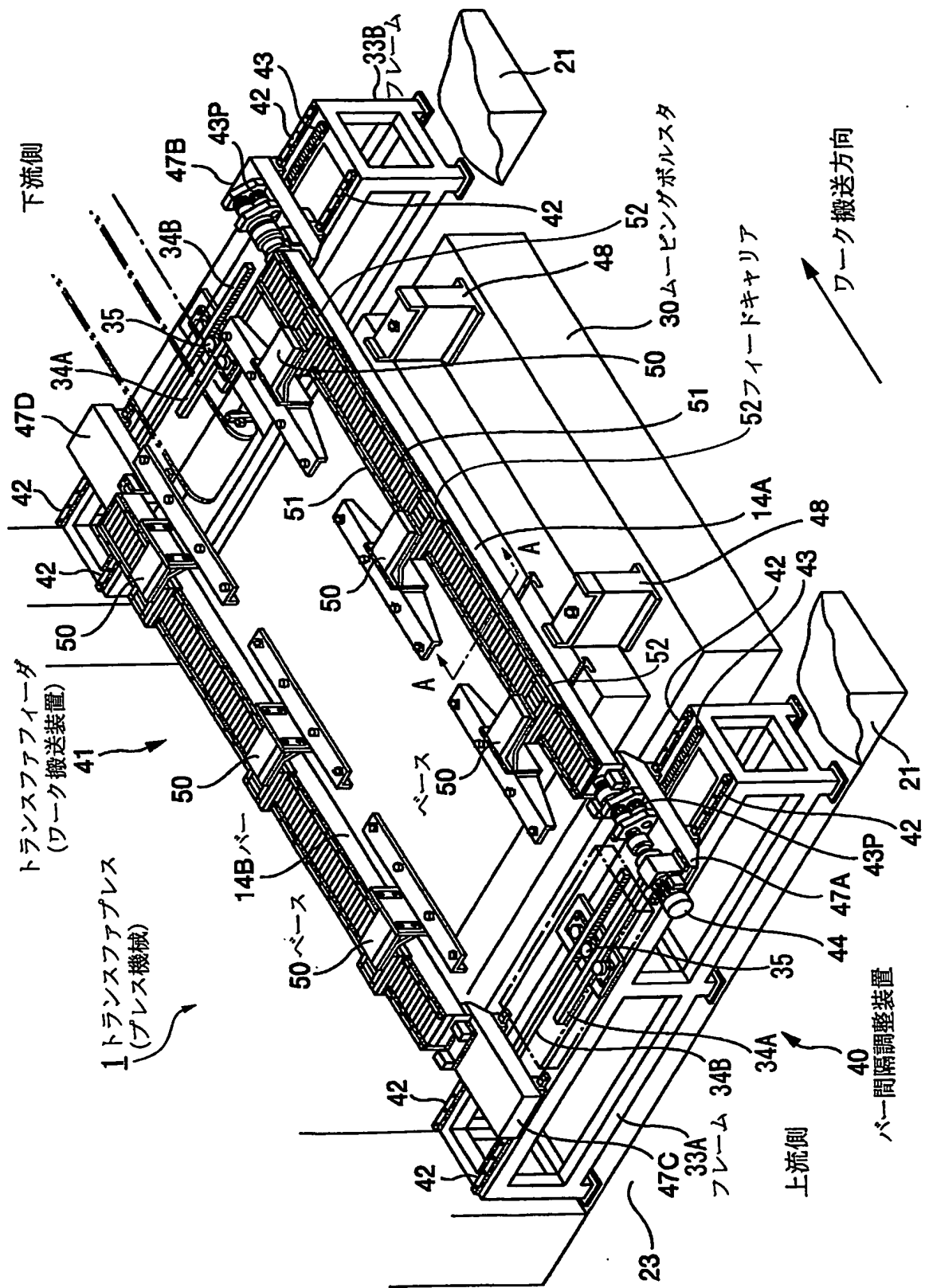
【書類名】 図面
【図1】

本発明の第1実施形態に係るプレス機械を示す正面図



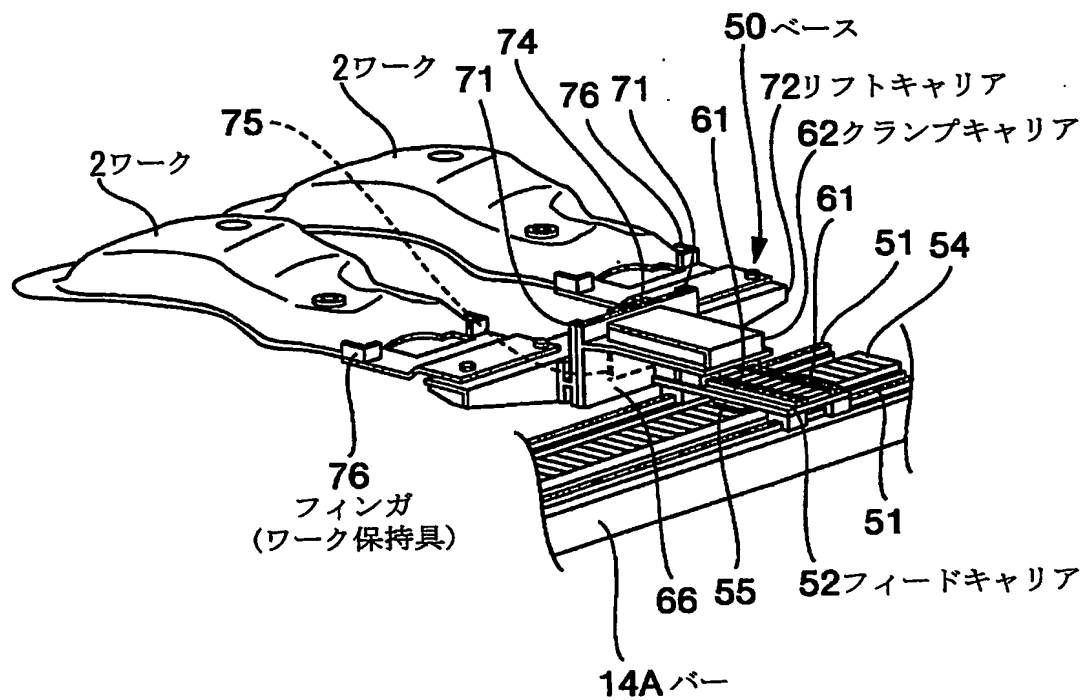
【図 2】

本発明の第 1 実施形態に係るワーク搬送装置を示す斜視図



【図 3】

本発明の第1実施形態に係るワーク搬送装置の一部を拡大した斜視図



【図 4】

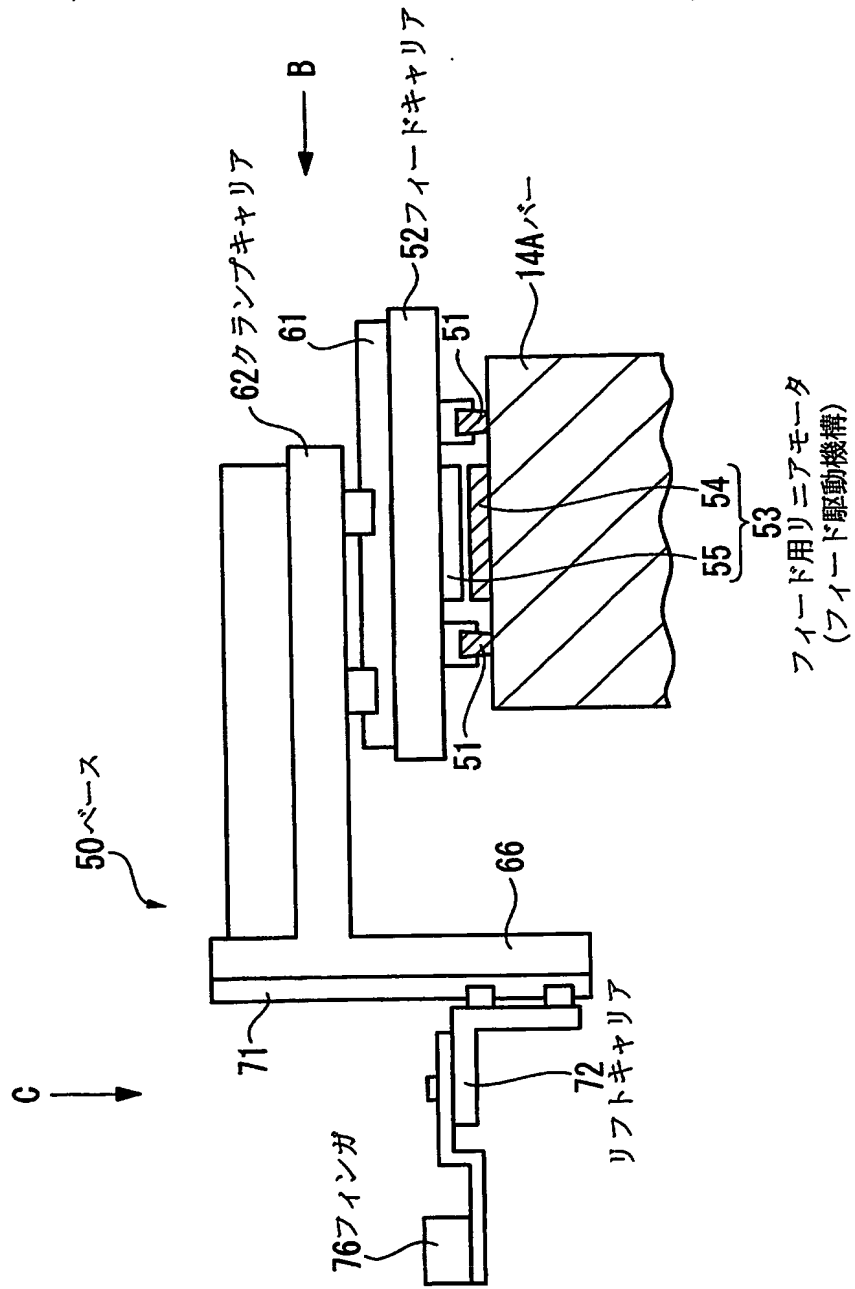
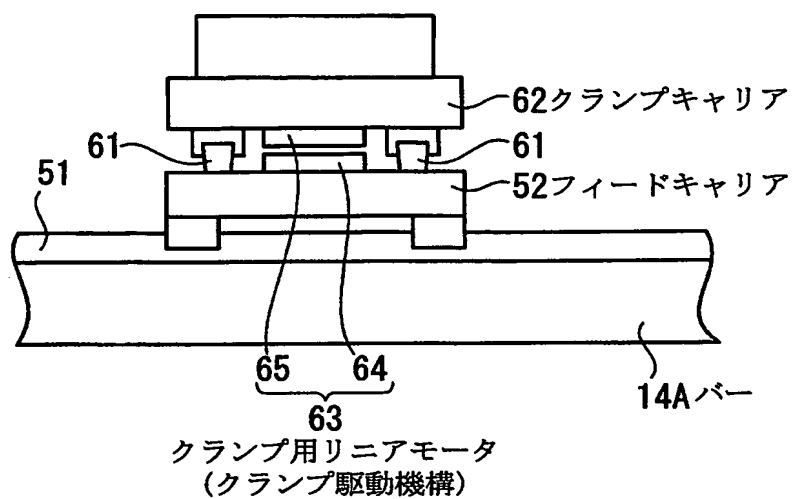


図 2 の A-A 断面図

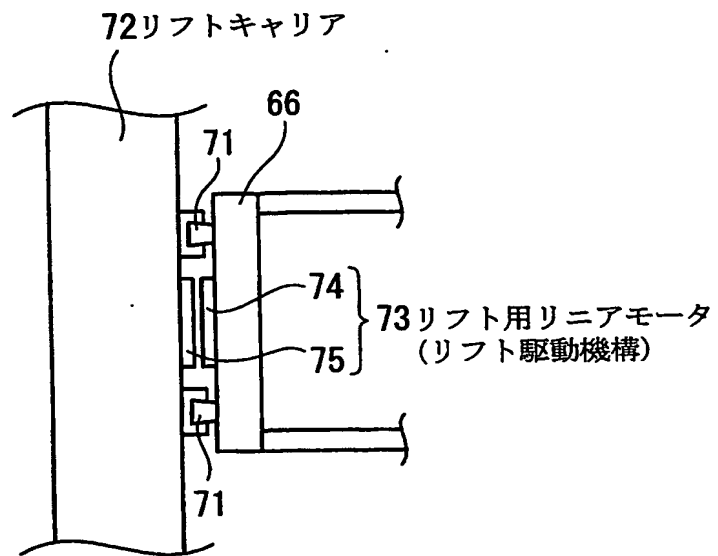
【図 5】

図 4 の B 矢視図



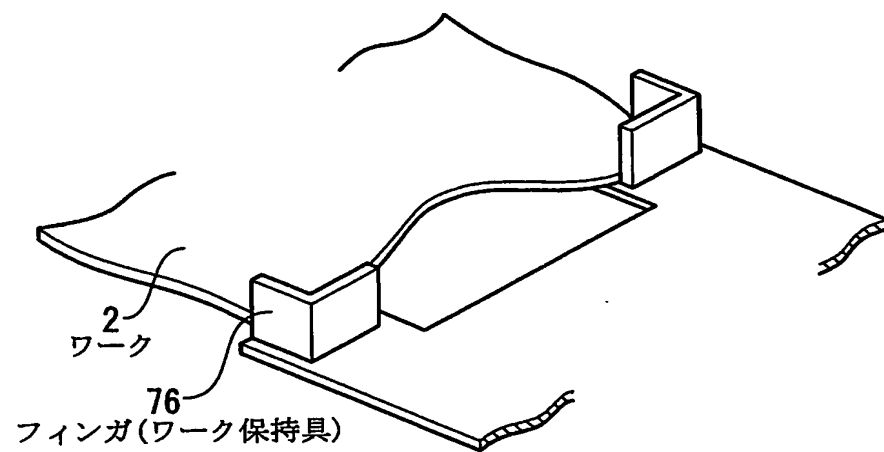
【図6】

図4のC矢視図



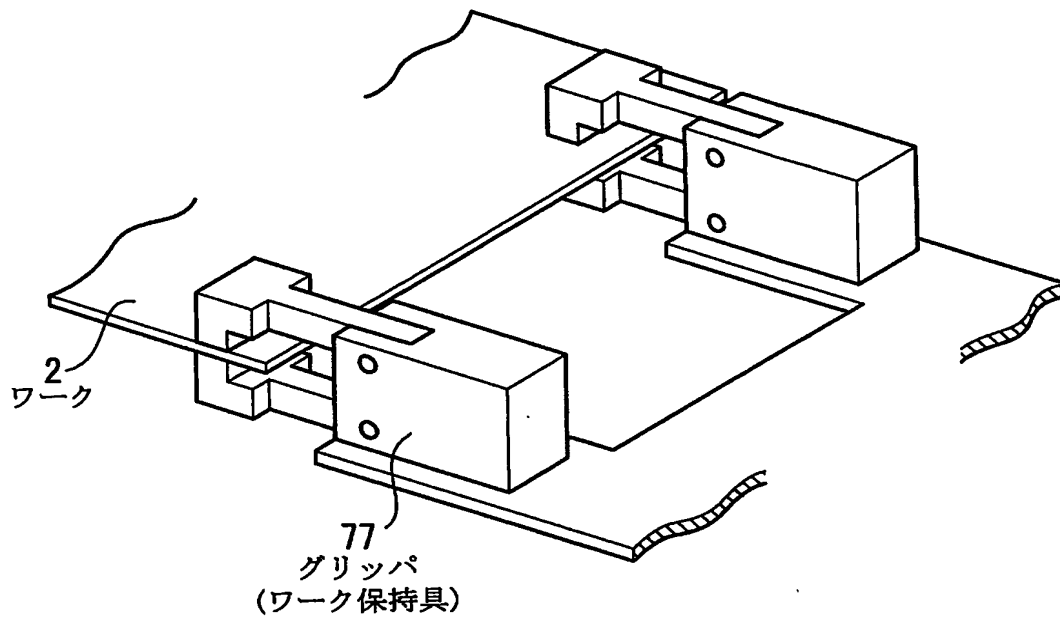
【図 7】

本発明の第 1 実施形態に係るワーク保持具の斜視図



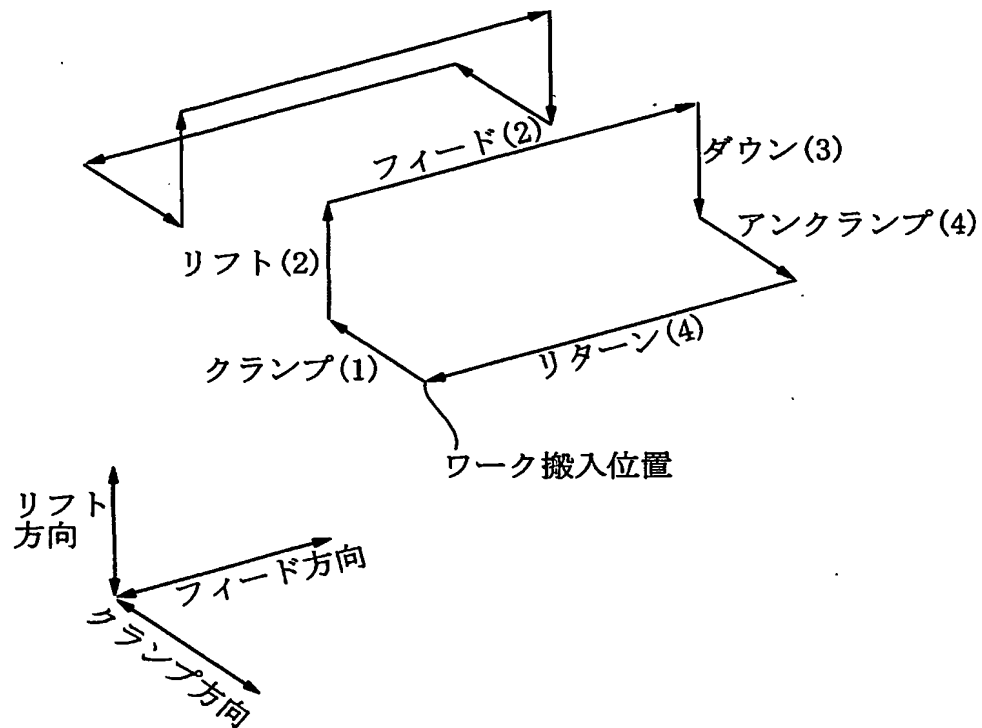
【図 8】

本発明のワーク保持具の変形例を示す斜視図



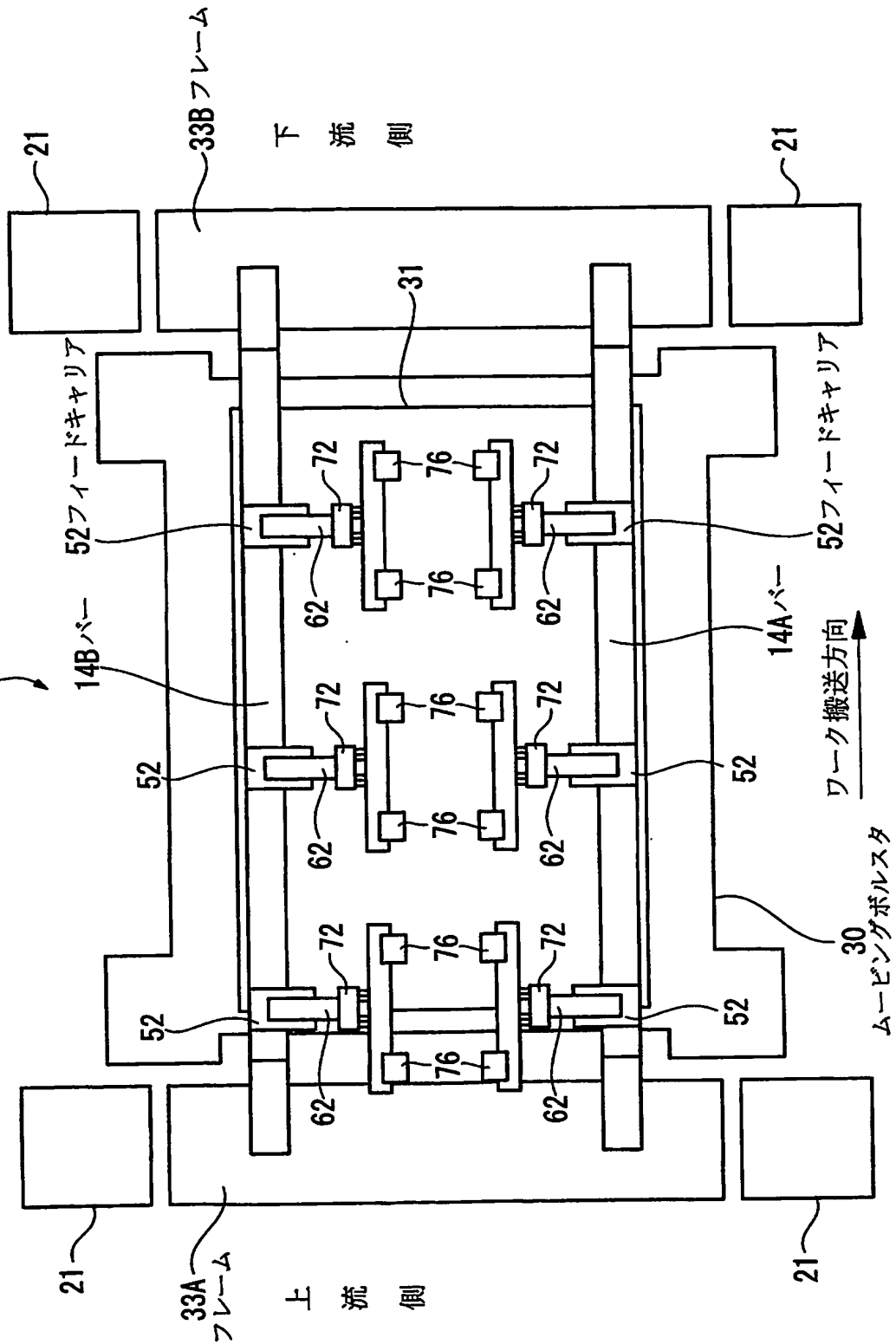
【図 9】

本発明の第 1 実施形態に係るワーク保持具のモーションを示す図



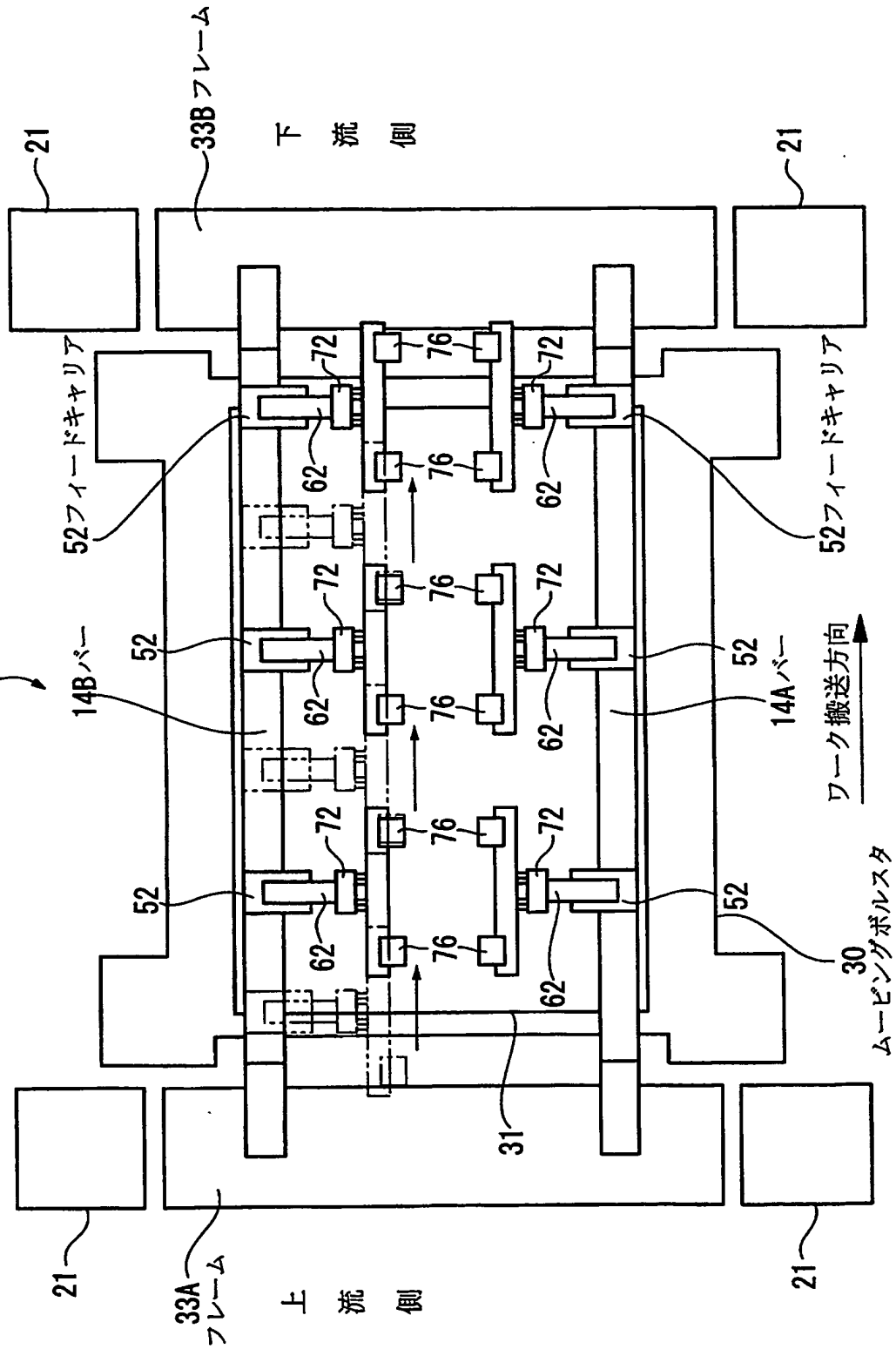
【図10】

本発明の第1実施形態に係るワーク搬送装置の上面図
1トランスファプレス(プレス機械)



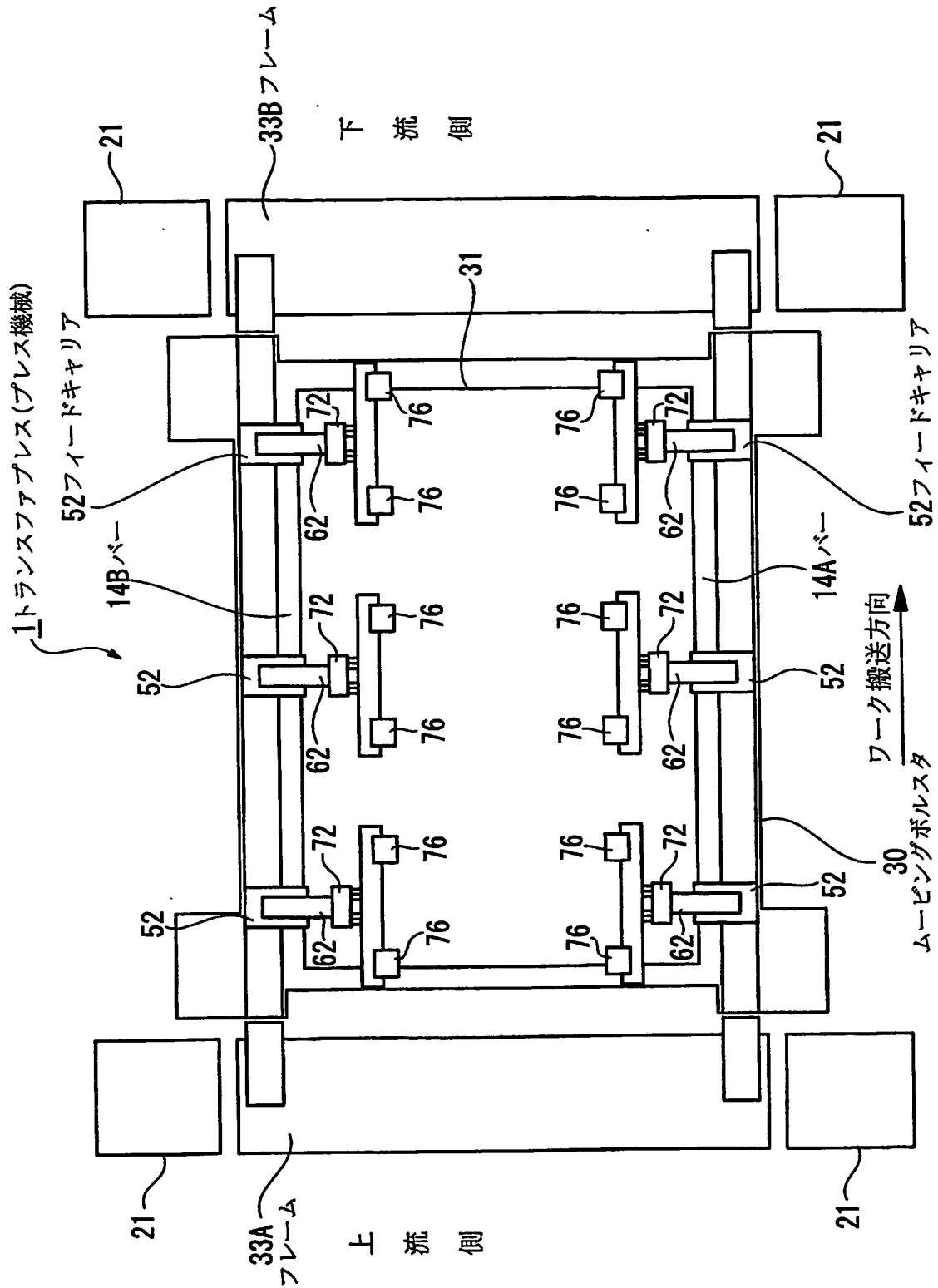
【図11】

本発明の第1実施形態に係るワーク搬送装置の上面図
1トランスファプレス(プレス機械)



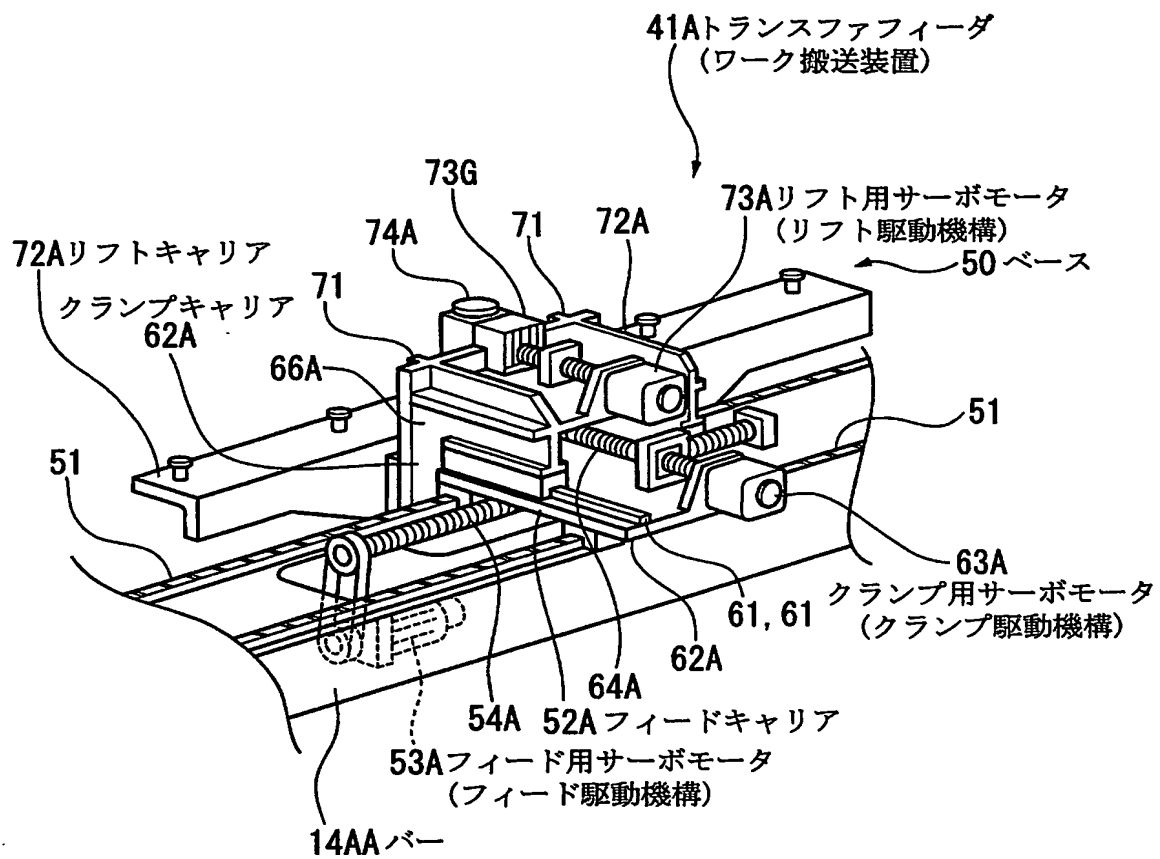
【図 12】

本発明の第 1 実施形態に係るワーク搬送装置の上面図

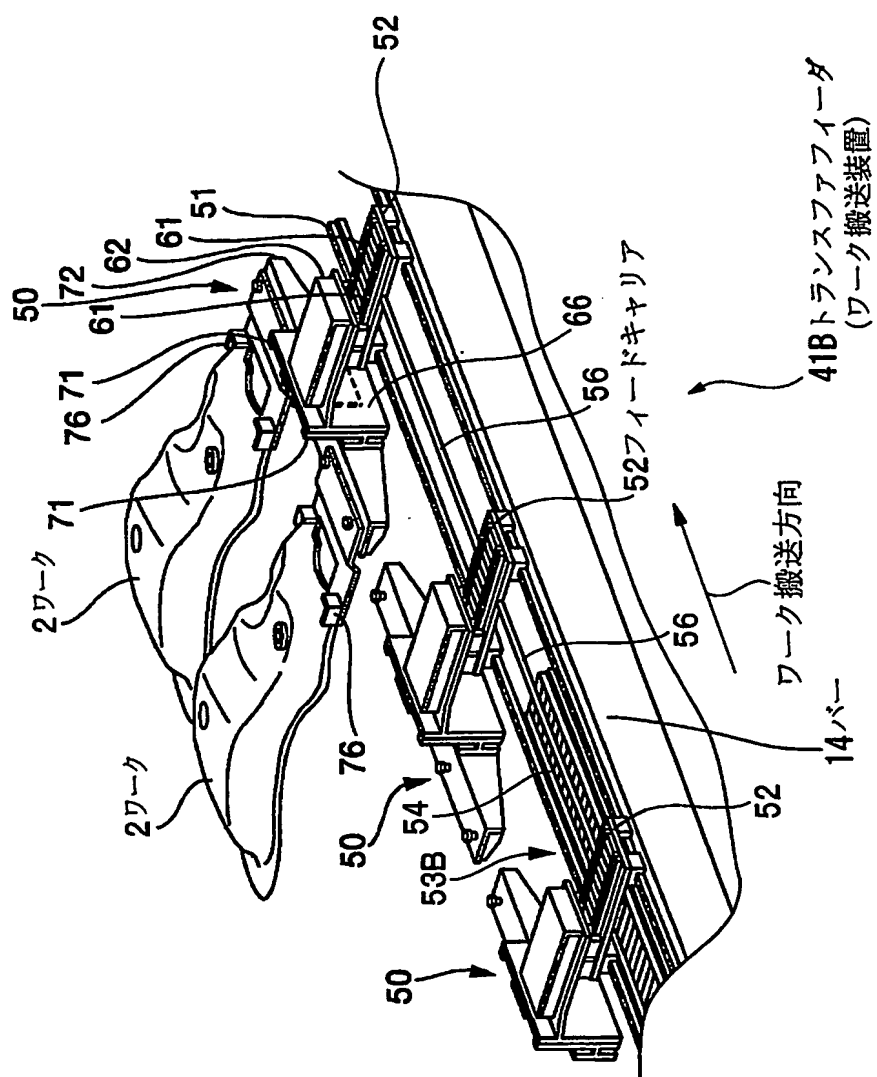


【図 13】

本発明の第2実施形態に係るワーク搬送装置の一部を示す斜視図

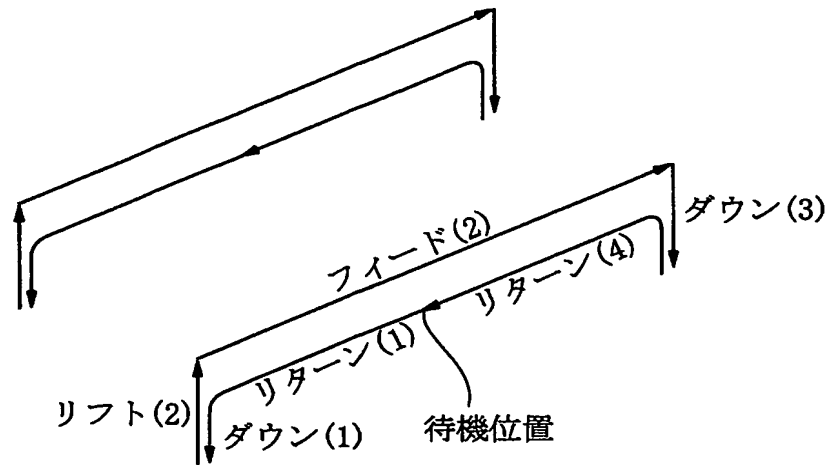


【図 14】



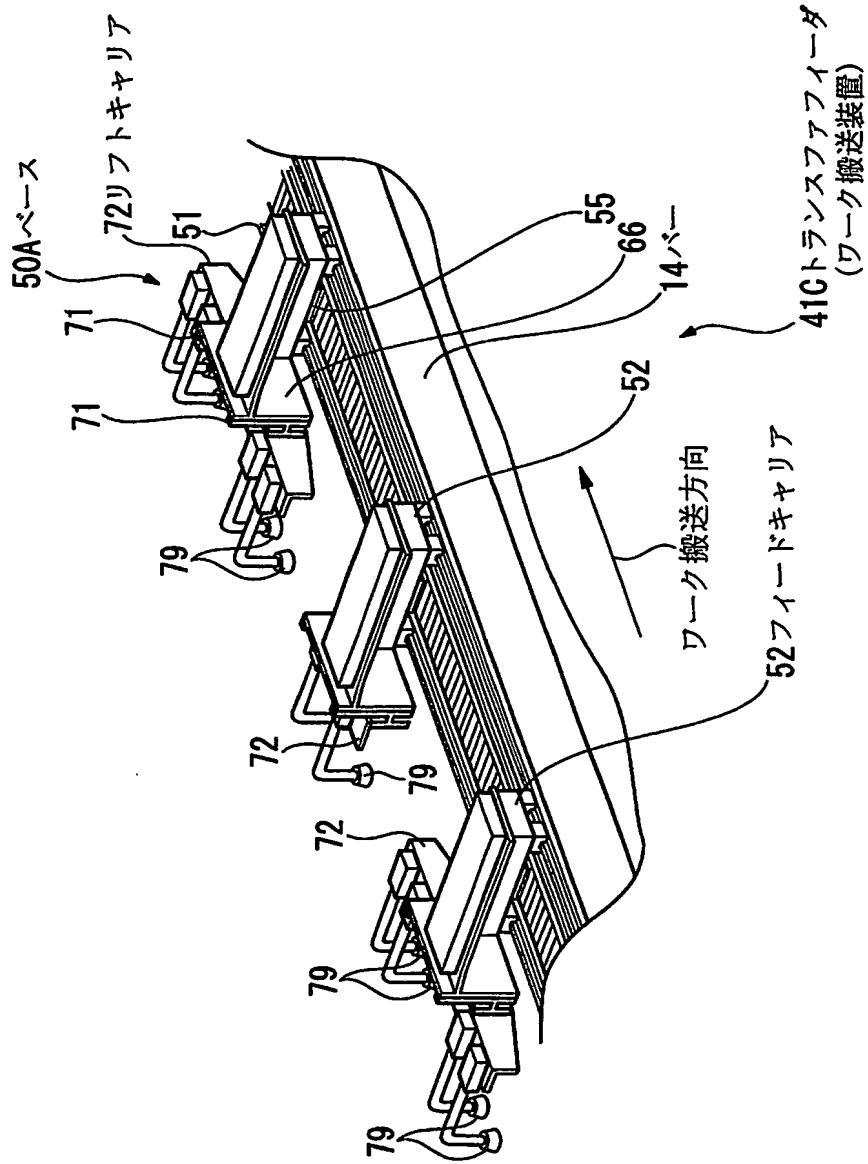
【図 16】

本発明の第4実施形態に係るワーク保持具のモーションを示す図

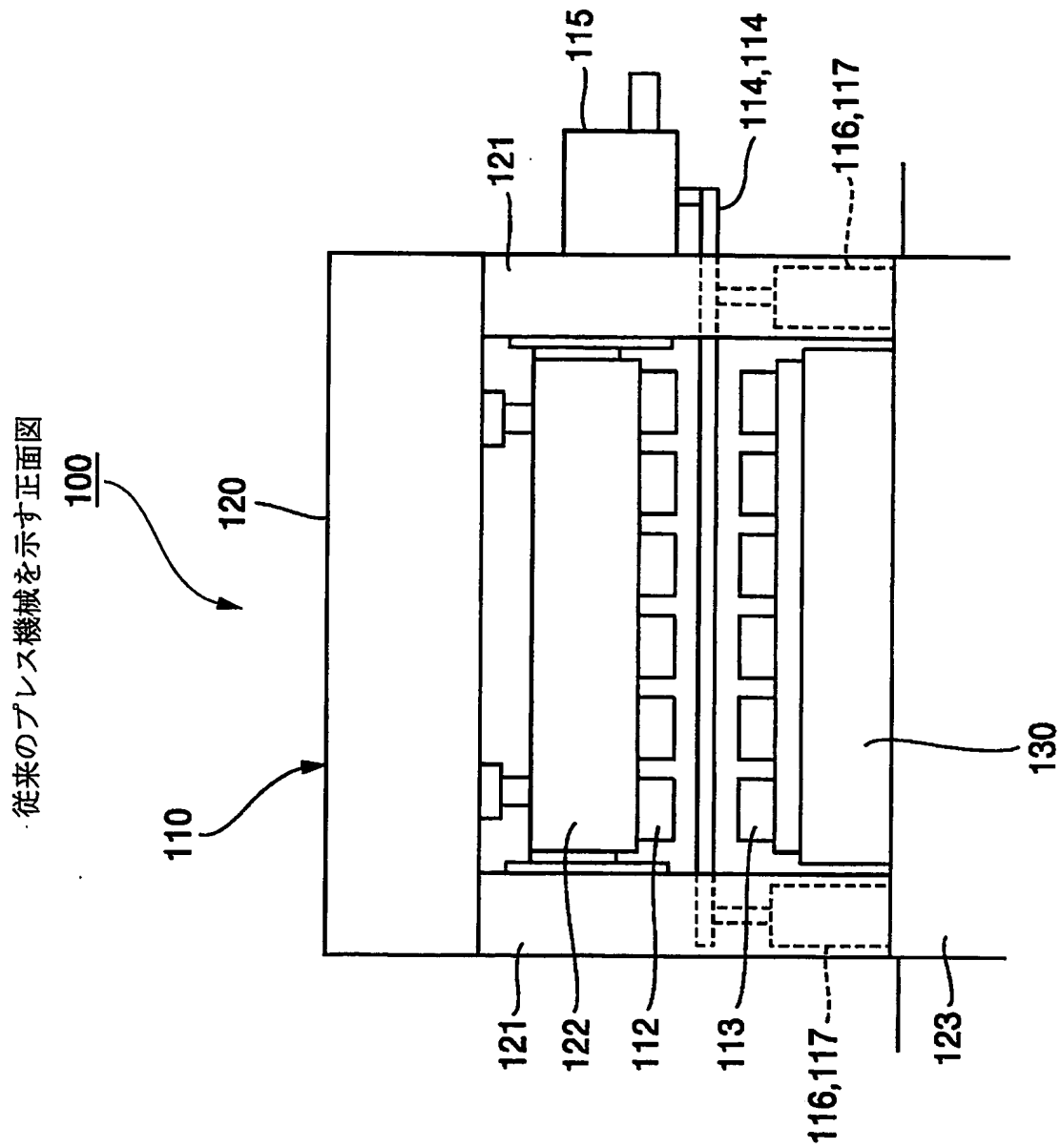


【図 17】

本発明のプレス機械のワーク搬送装置の変形例を示す斜視図



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 構造の簡素化を促進できるプレス機械のワーク搬送装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 トランスファプレス1のトランスファフィーダ41において、フレーム33A, 33Bに支承されバー14A上をフィード方向に移動するフィードキャリア52と、フィードキャリア52に支承されフィードキャリア52上をクランプ方向に移動するクランプキャリアと、クランプキャリアに支承され、クランプキャリア上をリフト方向に移動するリフトキャリアとを備える。フィードキャリア52、クランプキャリア、およびリフトキャリアを小さくできるので、フィード方向、クランプ方向、およびリフト方向の駆動機構をバー14A上に配置できるから、トランスファプレス1の構造を簡素化できる。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 4 - 3 0 8 7 8 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 2 3 6]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号
氏 名	株式会社小松製作所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.